

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2002206910 A

(43) Date of publication of application: 26.07.02

(51) Int.Cl

G01B 7/30

G01D 5/12

G01D 5/18

// G01B 11/26

(21) Application number: 2001003314

(22) Date of filing: 11.01.01

(71) Applicant:

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(72) Inventor:

ICHIMURA TAKASHI  
NISHIKAWA HISASHI  
TATEISHI ICHIRO  
FUKUI SATORU  
ONISHI KENEI

(54) ROTATION ANGLE DETECTOR

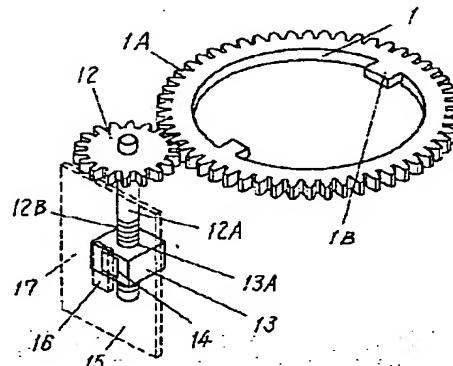
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a rotation angle detector used in the detection of a rotation angle in steering of an automobile and capable of reducing a detection error and facilitating processing of a detection circuit.

SOLUTION: This rotation angle detector is constituted such that the travel of a moving body 13 in accordance with the rotation of a detection gear 12 meshing with a driving gear 1A of a rotary body 1 is detected as a gradually increasing or decreasing detection signal by a magnet 14 and a magnetism detection element 16 to detect a rotation angle of the rotary body 1 so as to reduce the detection error and facilitate arithmetic processing of the detection circuit.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

1 回転体      13 移動体  
1A 駆動歯車    13A 内孔  
1B 係合部      14 磁石  
12 検出歯車    15 配線基板  
12A 軸部      16 磁気検出素子  
12B 螺旋ねじ   17 検出回路



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-206910

(P2002-206910A)

(43)公開日 平成14年7月26日 (2002.7.26)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
G 0 1 B 7/30  
G 0 1 D 5/12  
5/18  
// G 0 1 B 11/26

識別記号

F I  
G 0 1 B 7/30  
G 0 1 D 5/12  
5/18  
G 0 1 B 11/26

テ-マコ-ト<sup>\*</sup>(参考)  
1 0 1 A 2 F 0 6 3  
A 2 F 0 6 5  
L 2 F 0 7 7  
Z

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全6頁)

(21)出願番号 特願2001-3314(P2001-3314)  
(22)出願日 平成13年1月11日(2001.1.11)

(71)出願人 000005821  
松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地  
(72)発明者 市村 孝  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(72)発明者 西川 寿  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(74)代理人 100097445  
弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

最終頁に続く

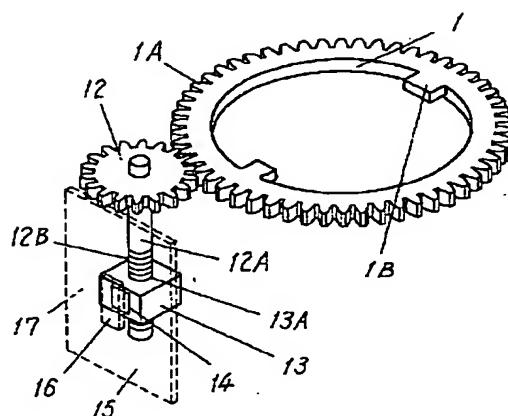
(54)【発明の名称】回転角度検出装置

(57)【要約】

【課題】自動車のステアリングの回転角度検出等に用いられる回転角度検出装置に関し、検出誤差が少なく、検出回路の演算処理の容易なものを提供することを目的とする。

【解決手段】回転体1の駆動歯車1Aに噛合した検出歯車12の回転に伴う移動体13の移動を、磁石14と磁気検出素子16によって、漸次増加または減少する検出信号として検出して、回転体1の回転角度を検出するように回転角度検出装置を構成することによって、検出誤差が少なく、検出回路の演算処理の容易なものを得ることができる。

1 回転体 13 移動体  
1A 駆動歯車 13A 内孔  
1B 係合部 14 磁石  
12 検出歯車 15 配線基板  
12A 軸部 16 磁気検出素子  
12B 螺旋ねじ 17 検出回路



した角度センサ7、8が検出することによって、回転体1の、つまりステアリングの回転角度の検出が行われる。

【0010】この時、その検出信号は、第一の検出歯車2と第二の検出歯車3の歯数が異なっているため、図9の電圧波形図に示すように、回転体1が左方向に2回転、及び右方向に2回転する間の範囲では、図9(a)の角度センサ7の位相と、図9(b)の角度センサ8の位相は差異のある電圧波形となる。

【0011】そして、図10の拡大電圧波形図に示すように、この位相の差異から、回転体1の任意の回転角度θは、この時の角度センサ7の電圧V1と角度センサ8の電圧V2を検出回路9が検出し、その電圧値と、第一の検出歯車2と第二の検出歯車3の歯数を演算処理することによって、検出されるように構成されているものであった。

#### 【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来の回転角度検出装置においては、回転体1の回転角度の検出を、これに噛合した第一の検出歯車2と第二の検出歯車3の、二つの歯車の回転を検出して行うため、特に回転動作開始時や逆回転を行った場合に、回転体1の駆動歯車1Aと第一の検出歯車2と第二の検出歯車3の、二箇所の隙間によるがたつきによって、角度検出に誤差が生じ易いえ、検出回路9による回転角度検出にも、複雑な演算処理を要するという課題があった。

【0013】また、検出しようとする回転角度の範囲が大きくなると、回転体1と二つの検出歯車の周期的関係から、各々の歯車の歯数を多くする必要があり、装置全体の小型化を図ることが困難であるという課題もあった。

【0014】本発明は、このような従来の課題を解決するものであり、検出誤差が少なく、検出回路の演算処理の容易な回転角度検出装置を提供することを目的とする。

#### 【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためには、以下の構成を有するものである。

【0016】本発明の請求項1に記載の発明は、回転体の駆動歯車に噛合した検出歯車の回転に伴う移動体の移動を、検出手段が漸次増加または減少する検出信号として検出することによって、回転体の回転角度を検出するように回転角度検出装置を構成したものであり、一つの検出手段によって、また、漸次増加または減少する検出信号として回転体の回転角度を検出しているため、簡易な構成で、検出誤差が少なく演算処理の容易な回転角度検出装置を得ることができるという作用を有する。

【0017】請求項2に記載の発明は、請求項1記載の発明において、検出手段を磁石と磁気検出素子で構成したものであり、簡易な構成で、無接触式の安定した検出

#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】外周に駆動歯車が形成された回転体と、この駆動歯車に噛合する検出歯車と、この検出歯車の回転に伴って移動する移動体と、この移動体の移動を検出する検出手段からなり、上記検出手段が上記移動体の移動を漸次増加または減少する検出信号として検出し、上記回転体の回転角度を検出する回転角度検出装置。

【請求項2】検出手段を磁石と磁気検出素子で構成した請求項1記載の回転角度検出装置。

【請求項3】変換歯車を設け、この変換歯車を介して回転体の駆動歯車と検出歯車を噛合した請求項1記載の回転角度検出装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車のステアリングの回転角度検出等に用いられる回転角度検出装置に関するものである。

##### 【0002】

【従来の技術】近年、自動車の高機能化が進む中、各種制御のため様々な回転角度検出装置を用いてステアリングの回転角度を検出するものが増えている。

【0003】このような、従来の回転角度検出装置について、図7～図10を用いて説明する。

【0004】図7は従来の回転角度検出装置の要部斜視図、図8は同断面図であり、同図において、1は外周に駆動歯車1Aが形成された回転体で、この駆動歯車1Aには各々歯数の異なる第一の検出歯車2及び第二の検出歯車3が噛合している。

【0005】そして、第一の検出歯車2と第二の検出歯車3の歯数は、回転体1の所定の回転角度、例えば、回転体1が中立位置から左方向に2回転した位置と、右方向に2回転した位置では、最初の噛合位置に戻るよう、一定の回転角度で周期性を有した歯数に設定されている。

【0006】また、回転体1には、中央部に挿通するステアリング(図示せず)の軸と係合する係合部1Bが設けられると共に、第一の検出歯車2と第二の検出歯車3の中央部には、各々磁石4、5が装着されている。

【0007】そして、これらの上面には配線基板6が配置され、この配線基板6には、第一の検出歯車2と第二の検出歯車3の中央部に対向する箇所に、角度センサ7、8が装着されると共に、角度センサ7、8からの検出信号を処理するマイコン等からなる検出回路9が形成されて、回転角度検出装置が構成されている。

【0008】以上の構成において、ステアリングを回転すると、これに伴って回転体1が回転し、この駆動歯車1Aに噛合した第一の検出歯車2と第二の検出歯車3も各々回転する。

【0009】そして、この第一の検出歯車2と第二の検出歯車3の回転を、各々に装着された磁石4、5に対向

を行うことができるという作用を有する。

【0018】請求項3に記載の発明は、請求項1記載の発明において、変換歯車を設け、この変換歯車を介して回転体の駆動歯車と検出歯車を噛合したものであり、変換歯車と検出歯車の噛合方向を変えることによって、回転角度検出装置が使用される状態に合わせ、移動体の移動方向を容易に変換し、装置の小型化や薄型化を図ることができるという作用を有する。

### 【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図1～図6を用いて説明する。

【0020】なお、従来の技術の項で説明した構成と同一構成の部分には同一符号を付して、詳細な説明を省略する。

【0021】(実施の形態) 図1は本発明の一実施の形態による回転角度検出装置の要部斜視図、図2は同断面図、図3は同分解斜視図であり、同図において、1は外周に駆動歯車1Aが形成された回転体で、この駆動歯車1Aには、中央に下方へ延出する軸部12Aが形成された検出歯車12が噛合している。

【0022】そして、検出歯車12の軸部12Aには螺旋ねじ12Bが形成され、この螺旋ねじ12Bに、内孔13Aに同様の螺旋ねじが形成された移動体13が、上下動可能に噛合している。

【0023】また、回転体1には、中央部に挿通するステアリング(図示せず)の軸と係合する係合部1Bが設けられると共に、移動体13の側面には磁石14が装着されている。

【0024】そして、移動体13の側方には配線基板15が配置され、この配線基板15には、移動体13の側面に對向する箇所に、検出手段としての、例えばGMR素子(逆並行磁気抵抗素子)等の磁気検出素子16が装着されると共に、磁気検出素子16からの検出信号を処理するマイコン等からなる検出回路17が形成されている。

【0025】また、18は絶縁樹脂製のケース、19、20はカバーで、回転体1や検出歯車12、配線基板15等はこれらによって各々位置決めされ、収納されて回転角度検出装置が構成されている。

【0026】以上の構成において、ステアリングを回転すると、これによって回転体1が回転し、この駆動歯車1Aに噛合した検出歯車12が回転するため、軸部12Aの螺旋ねじ12Bに内孔13Aが噛合した移動体13が、上または下方向に移動する。

【0027】なお、回転体1や検出歯車12、及び螺旋ねじ12Bと移動体13の内孔13Aの螺旋ねじ等の歯数は、回転体1の所定の回転角度、例えば、ステアリングが中立位置から左右方向に各々3回転した場合に、移動体13が上下方向に約10mm移動するように設定されている。

【0028】そして、この移動体13に装着された磁石14の磁気を磁気検出素子16が検出することによって、回転体1の、つまりステアリングの回転角度の検出が行われる。

【0029】この時、その検出信号は、図4の電圧波形図に示すように、移動体13の直線的な移動を、磁石14と磁気検出素子16の検出手段によって、磁気の強弱として検出しているため、漸次増加する直線状の電圧波形となる。

【0030】そして、この直線状の電圧波形から、回転体1の任意の回転角度θは、電圧Vとして検出され、これを検出回路17が回転体1の回転角度として検出して、ステアリングの回転角度の検出が行われるように構成されている。

【0031】このように本実施の形態によれば、検出歯車12の回転に伴う移動体13の直線的な移動を、検出回路17が漸次増加または減少する検出信号として検出して、回転体1の回転角度を検出しているため、簡易な構成で、検出誤差が少なく、検出回路17の演算処理も20 容易な回転角度検出装置を得ることができるものである。

【0032】そして、検出手段を磁石14と磁気検出素子16で構成することによって、簡易な構成で、無接触式の安定した検出を行うことができる。

【0033】なお、以上の説明では、検出歯車12の軸部12Aを下方へ延出し、この螺旋ねじ12Bに移動体13を上下動可能に噛合させる構成として説明したが、回転角度検出装置が使用される状態に合わせ、図5の要部斜視図に示すように、回転体21の駆動歯車21A及び検出歯車22をかさ歯車とし、移動体13を側方に移動させる構成としても、本発明の実施は可能である。

【0034】また、図6の要部斜視図に示すように、平歯車部23Aとかさ歯車部23Bの二つの歯車が形成された変換歯車23を設け、この変換歯車23を介して回転体1の駆動歯車1Aと検出歯車を噛合することによって、例えば図6に示すように、かさ歯車の検出歯車22をかさ歯車部23Bに噛合させて、移動体13が側方に移動するようしたり、平歯車部23Aに図1に示したような平歯車の検出歯車12を噛合させて、移動体13が上下方向に移動する構成とする等、使用される状態に合わせ、移動体13の移動方向を容易に変換し、回転角度検出装置の小型化や薄型化を図ることができる。

【0035】なお、以上の説明では、検出歯車12の軸部12Aに螺旋ねじ12Bを形成し、この螺旋ねじ12Bに移動体13の内孔13Aを噛合させて、検出歯車12の回転に伴って移動体13が移動する構成として説明したが、検出歯車12の軸部12A外周に螺旋状のカム溝を形成し、このカム溝内を移動体13に設けた突起が移動することによって、移動体13を移動させる等、他の方法を用いても本発明の実施は可能である。

【0036】また、検出手段を磁石14と磁気検出素子16で構成し、磁気によって移動体13の移動を検出したが、これ以外にも、やや構造は複雑になるが、移動体13に複数の凹凸や孔を設け、配線基板15に装着した光検出素子を用いて、光によって移動体13の移動を検出したり、或いは、配線基板15に抵抗体素子を印刷し、この上を滑動するブラシ等を移動体13に装着して、抵抗体素子の抵抗値の変化によって移動体13の移動を検出する構成としてもよい。

### 【0037】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、簡易な構成で、検出誤差が少なく演算処理の容易な回転角度検出装置を得ることができるという有利な効果が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態による回転角度検出装置の要部斜視図

【図2】同断面図

【図3】同分解斜視図

【図4】同電圧波形図

【図5】同他の実施の形態による要部斜視図

【図6】同要部斜視図

【図7】従来の回転角度検出装置の要部斜視図

【図8】同断面図

【図9】同電圧波形図

【図10】同拡大電圧波形図

#### 【符号の説明】

1, 21 回転体

1A, 21A 駆動歯車

1B 係合部

1,2, 22 検出歯車

12A 軸部

10 12B 螺旋ねじ

13 移動体

13A 内孔

14 磁石

15 配線基板

16 磁気検出素子

17 検出回路

18 ケース

19, 20 カバー

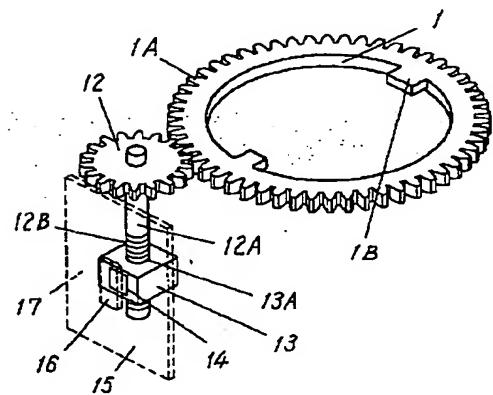
23 変換歯車

20 23A 平歯車部

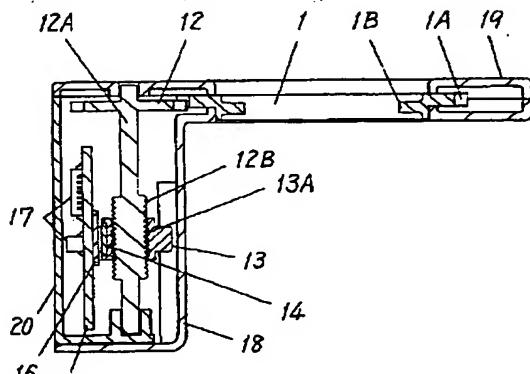
23B かさ歯車部

【図1】

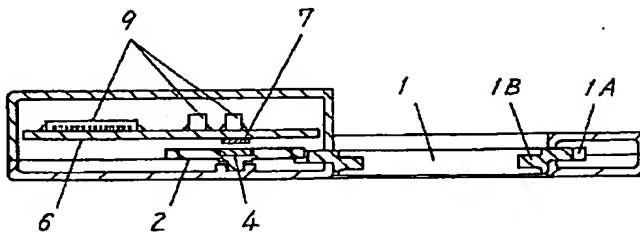
1 回転体	13 移動体
1A 駆動歯車	13A 内孔
1B 係合部	14 磁石
12 検出歯車	15 配線基板
12A 軸部	16 磁気検出素子
12B 螺旋ねじ	17 検出回路



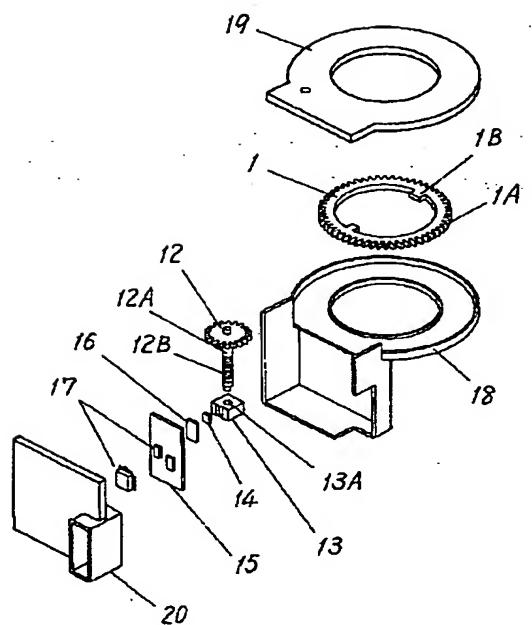
【図2】



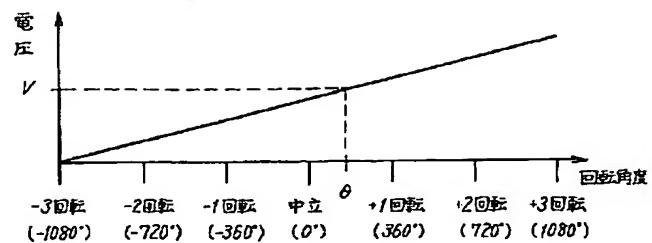
【図8】



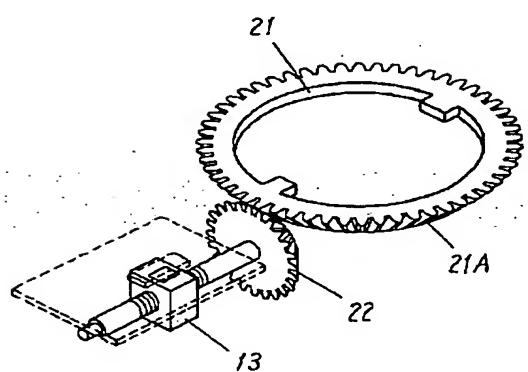
【図3】



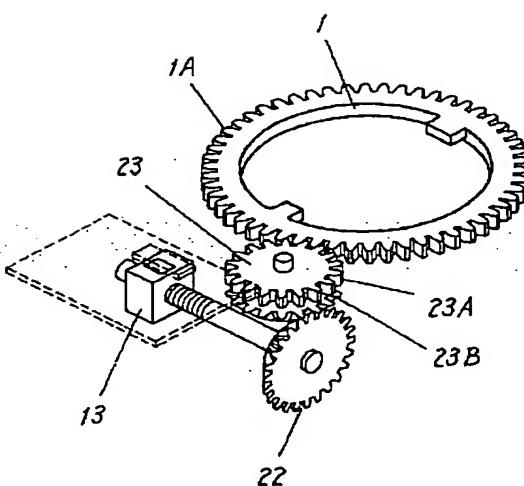
【図4】



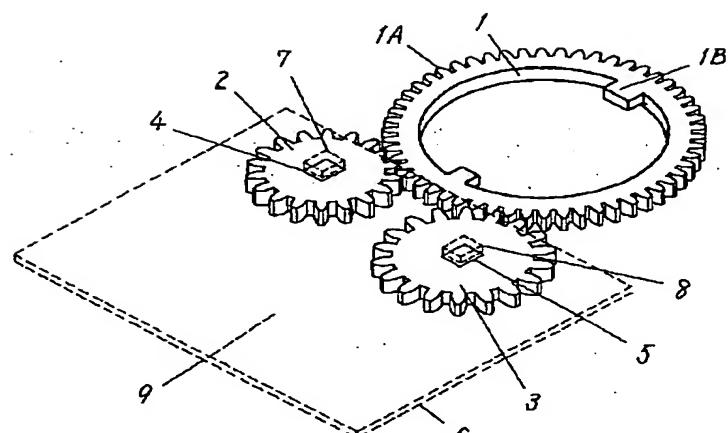
【図5】



【図6】

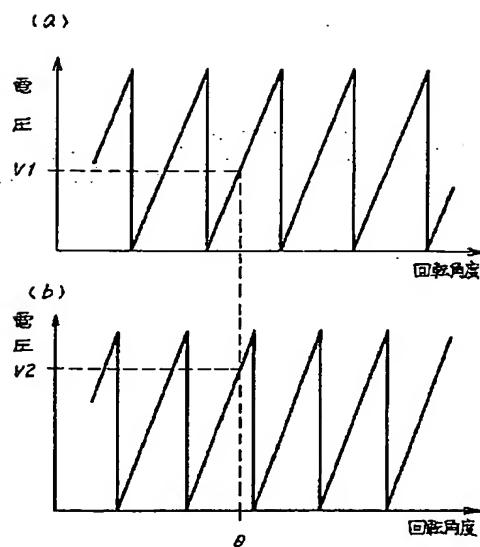


【図7】

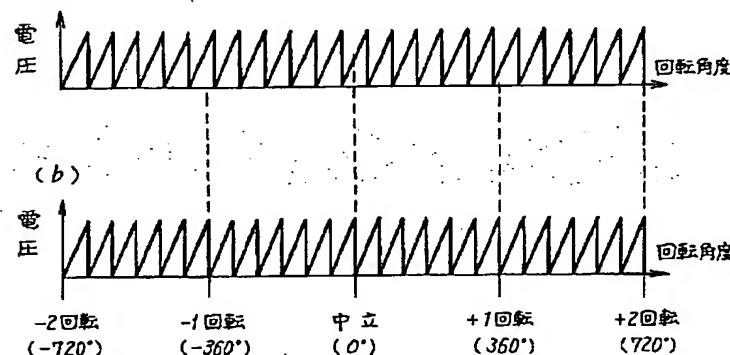


【図9】

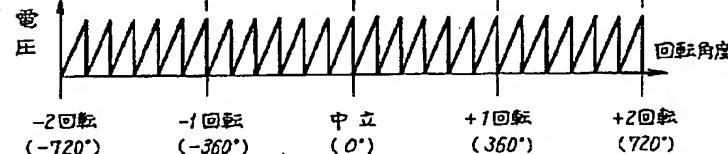
【図10】



(a)



(b)



フロントページの続き

(72)発明者 立石 一郎

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 福井 覚

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 大西 賢英

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

F ターム(参考) 2F063 AA35 AA36 BA08 DA05 DC04

FA01 GA52 KA01 KA03 KA05

2F065 AA42 FF16 FF39

2F077 AA49 DD05 DD18 JJ01 JJ03

JJ09 JJ23 W01